



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11064820

(43)Date of publication of application: 05.03.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G02F 1/1333  
G02F 1/1335  
G09G 3/36

(21)Application number: 09223662

(71)Applicant:

NEC CORP

(22)Date of filing: 20.08.1997

(72)Inventor:

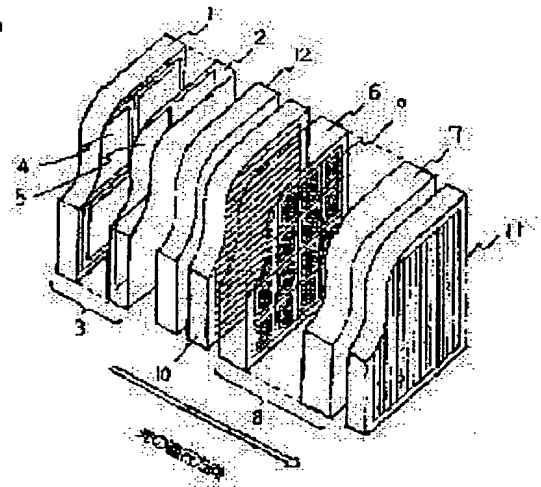
MAKISHIMA HIDEO

(54) FLAT DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify a structure, to reduce a manufacturing cost of a device, to enhance availability of a light source and to reduce power consumption by sequentially displaying color image information on a liquid crystal display panel and switching a light emission color of a color backlight panel synchronized with its displayed picture.

**SOLUTION:** An electron source 4 is formed on a vacuum space side of a rear surface substrate 1 becoming a vacuum enclose of the backlight panel 3 consisting of a rear surface substrate 1 and a transparent front surface substrate 2, and phosphor pixels 5 of R, G, B are formed on the vacuum space side on the front surface substrate 2. Further, the liquid crystal panel 8 is constituted of a liquid crystal substrate 6 and a glass substrate 7. A liquid crystal pixel 9 is formed on the liquid crystal substrate 6. Polarizing panels 10, 11 that the polarization directions are shifted to each other by nearly  $90^\circ$  are arranged back and forth the liquid crystal display panel 8, and a light diffusion panel 12 is arranged between the polarizing panel 10 and the backlight panel 3. Then, plural color image information are displayed sequentially on the liquid crystal display panel 8, and the light emission color of the backlight panel 3 is switched.



**THIS PAGE BLANK (USPIC)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-64820

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
G 0 2 F 1/133  
1/1333  
1/1335  
G 0 9 G 3/36

識別記号  
5 3 5  
5 3 0

F I  
G 0 2 F 1/133  
1/1333  
1/1335  
G 0 9 G 3/36

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-223662

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 巻島 秀男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

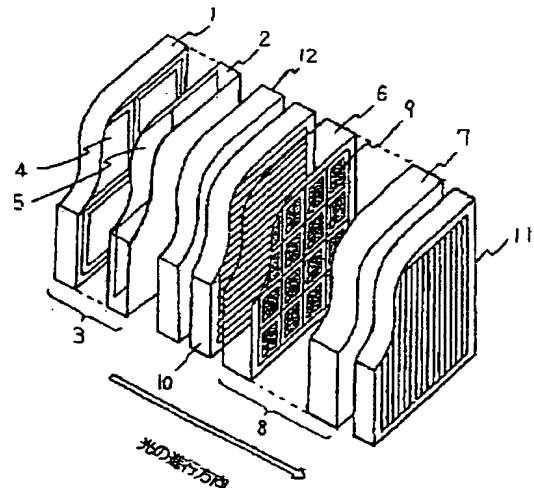
(74) 代理人 弁理士 菅野 中

(54) 【発明の名称】 平面表示装置

(57) 【要約】

【課題】 カラーフィルターが不要で、構造が簡単で、消費電力が小さく、分解能が高く、画面輝度の温度依存性がない平面型表示装置を実現する。

【解決手段】 電界放射電子源を用いたカラーバックライトパネル3と、光拡散パネル12と、マトリクス構成のモノクロ液晶表示パネル8の積層構造で構成され、液晶表記パネル8には画面順次式にカラー3原色のモノクロ画像情報を表示し、これに同期して、カラーバックライトパネルの発光色を切り替えることによってカラー画像情報を表示する。



1 前面基板	2 前面基板
3 バックライトパネル	4 電子源
5 発光体要素	6 液晶基板
7 ガラス基板	8 液晶表示パネル
9 液晶要素	10 偏光パネル
11 発光パネル	12 光拡散パネル

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モノクロ画面を表示する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前後に置かれた偏光方向が互いに異なる2枚の偏光パネルと、発光色の異なる複数の蛍光体を備えた透明基板と電界放射電子源を備えた裏面基板とを真空外囲器としたカラーバックライトパネルとを有する平面表示装置において、

前記液晶表示パネルに画面順次式に複数のカラー画像情報を表示し、前記液晶表示パネルの表示画面と同期して前記カラーバックライトパネルの発光色を切り替えるものであることを特徴とする平面表示装置。

【請求項2】 前記液晶表示パネルと前記カラーバックライトパネルの間に、光拡散パネルを備えたものであることを特徴とする請求項1に記載の平面表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示パネルの画像情報切り替え位置に対応した前記カラーバックライトパネル画面上の位置で発光を切り替え、前記画像情報切り替え位置の前後に発光しないガードバンドを設けたものであることを特徴とする請求項1に記載の平面表示装置。

【請求項4】 前記液晶表示パネルと前記バックライトパネルの垂直駆動回路の一部を共通化したものであることを特徴とする請求項1に記載の平面表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示パネルの画面サイズよりも前記カラーバックライトパネルの画素サイズを大きくしたものであることを特徴とする請求項1に記載の平面表示装置。

【請求項6】 前記カラーバックライトパネルの前記蛍光体と前記電子源を水平方向に長いストライプ状にして、複数の発光色の異なる蛍光体を順次発光させるものであることを特徴とする請求項1に記載の平面表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面表示装置、特に、マトリクス型の液晶表示パネルと、電界放射電子源を備えたカラーバックライトパネル等にて構成された平面表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラーマトリクス型液晶表示装置は、カラー液晶パネルと、その背面に設置された冷陰極放電管のバックライトとで構成され、携帯型のパーソナルコンピュータを始めとして、多くの画像情報表示装置に使用されている。このカラーマトリクス型液晶表示装置は、CRT型の表示装置と比較して、体積、重量、消費電力が少なく、今後さらに多くの用途に使用される可能性が高い。

【0003】冷陰極放電管式のバックライトの代わりに、アレイ状の電界放射エミッタと蛍光パネルで構成したバックライトが提案されている(A. I. Akinwande et al., Thin-Film-Edg

e-Emitter-Vacuum-Micro-electronics Device for Lamp/Backlight Applications, IVM C'95, pp. 418-422, 1995)。

【0004】さらに、バックライトとして画素単位に3原色の発光部を持つ電界放射パネルを使用し、カラーフィルターパネルを不要とした表示装置が提案されている(N. Kumar, Highly Efficient Field Emission Backlights for Liquid Crystal Displays, IDW'96, pp. 527-528, 1996.)。

【0005】図4は、A. I. Akinwandeが開示したバックライトの原理的な構成を示す。図4において、裏面基板101上に、電子源109として下側ゲート電極102、エミッタ104、上側ゲート電極103の3種の金属層が積層され、各層は、絶縁層105で分離・絶縁されている。裏面基板101上の電子源109に対面する位置には、偏向器106が形成されている。透明なガラス製の前面基板108には、一面に蛍光体層107が形成されている。裏面基板101と前面基板108とは、真空外囲器を兼ね、両者に挟まれた空間は、真空中に保たれている。

【0006】薄膜のエミッタ104に対してゲート電極102及び103に約100Vの電圧を印加すると、エミッタ103の先端から電界放射電子が放出され、負の電圧が印加された偏向器106にて進行方向が曲げられ、約20kVの高圧が印加された蛍光体層107を衝撃し、蛍光体層107を発光させる。多数の電子源109と偏向器106とを裏面基板101上に形成し、平面状の陰極を構成し、これから放出された電子を蛍光体層107に照射すれば、平面状の光源とすることができ

る。【0007】図5は、N. Kumarが開示したカラー液晶表示装置の構造を示す。図5において、裏面基板111と光を透過する前面基板112とにより、バックライトパネル113を構成する。裏面基板111上には、電子源114が形成され、前面基板112には、蛍光体画素115が形成されている。また液晶基板116とガラス基板117とにより液晶表示パネル118が構成され、液晶基板116には、液晶画素119が形成されている。液晶表示パネル118の前後には、偏光方向が互いに約90度ずれた偏光パネル120および偏光パネル121が置かれている。

【0008】カラー画像を表示するには、蛍光体画素115を赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色の微細な画素に分解し、これにR、G、Bの液晶画素119を対応させる。電子源114からは常に一定量の電子が放出され、蛍光体画素115からは一定輝度のR、G、Bに分解された微細な光が常に放射されている。液晶表示パ



3

ネル118は、従来の液晶ディスプレイ装置と同じように構成され、同じように動作し、R、G、Bの光の透過量を制御する。

【0009】図4および図5に示す表示装置のバックライトは、いずれも、従来のカラー液晶表示装置と比較して、冷陰極放電管を使用しないことから、パネルの厚みを薄くすることができる。さらに、冷陰極放電管は、管球の温度によって発光輝度が変化する欠点を持っており、環境温度や点灯直後から経時的に画面輝度が変化するが、しかし、図4及び図5に示す表示装置は、上述したような放電管を使用しないため、画面輝度が変化しないという利点を持っている。

【0010】さらに、図5に示すN. Kumarの表示装置では、カラーフィルターが不要になるため、構造が簡単になり、装置の製造コストが削減でき、光源の利用効率が高く、かつ消費電力が小さいという利点がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図4に示すバックライト装置においては、発光効率が冷陰極放電管とほぼ同じであり、冷陰極放電管を使用した従来のカラー液晶表示装置と同様にカラーフィルターが必要であるため、装置の消費電力は、従来のカラー液晶表示装置とほぼ同程度になる。また、表示装置の構造も、従来のカラー液晶表示装置と大きな差はない。

【0012】また図5に示すカラー液晶表示装置においては、バックライトパネル113の画素と液晶表示パネル118の画素とが完全に位置合わせされていなくてはならず、部品および装置組立に高い精度が必要になる。さらに、バックライトパネル113による発光が、ほかの対応しない隣接した画素に達すると、信号のクロストークや色純度の低下の問題が生じるため、蛍光体115の発光が、前面基板112、偏光パネル120、液晶基板116で拡散せずに所定の液晶画素119に伝わらなくてはならない。これを実現するには、微小レンズあるいは光ファイバーなどによる光の集束が必要になる可能性があり、光の利用効率の低下および装置の複雑化を引き起こす虞れがある。

【0013】さらに、画素単位の欠陥発生を防止するためには、液晶表示パネル118の液晶画素119及びバックライトパネル113の電子源114と蛍光体画素115の全てが画素の単位で完全な良品でなければならない。このため、表示装置全体の高い歩留まりを実現するには、高い部品製造歩留まりが必要となる。

【0014】本発明の目的は、カラーフィルターが不要で、構造が簡単であり、また消費電力が小さく、高い分解能が得られ、画面輝度の温度依存性や点灯後の経時変化がない平面型表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る平面型表示装置は、モノクロ画面を表

(3)



4

特開平11-64820

示する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの前後に置かれた偏光方向が互いに異なる2枚の偏光パネルと、発光色の異なる複数の蛍光体を備えた透明基板と電界放射電子源を備えた裏面基板とを真空外囲器としたカラーバックライトパネルとを有する平面表示装置において、前記液晶表示パネルに画面順次式に複数のカラー画像情報を表示し、前記液晶表示パネルの表示画面と同期して前記カラーバックライトパネルの発光色を切り替えるものである。

10 【0016】また前記液晶表示パネルと前記カラーバックライトパネルの間に、光拡散パネルを備えたものである。

【0017】また前記液晶表示パネルの画像情報切り替え位置に対応した前記カラーバックライトパネル画面上の位置で発光を切り替え、前記画像情報切り替え位置の前後に発光しないガードバンドを設けたものである。

【0018】また前記液晶表示パネルと前記バックライトパネルの垂直駆動回路の一部を共通化したものである。

20 【0019】また前記液晶表示パネルの画面サイズよりも前記カラーバックライトパネルの画素サイズを大きくしたものである。

【0020】また前記カラーバックライトパネルの前記蛍光体と前記電子源を水平方向に長いストライプ状にして、複数の発光色の異なる蛍光体を順次発光させるものである。

30 【0021】本発明においては、電界放射電子源を用いたカラーバックライトパネルと、光拡散板と、マトリクス構成のモノクロ液晶表示パネルの積層構造で構成し、モノクロ液晶表示パネルには、画面順次式にR、G、Bのカラー3原色信号に対応するモノクロ画像情報を表示し、これに同期して、カラーバックライトパネルの発光色を切り替えることによってカラー画像情報を表示する。この結果、カラーフィルターが不要となるため、構造が簡単で、高い組立精度が不要で、構成する部品に特に高い歩留まりを必要とせず、低コストの平面表示装置を実現することができる。また、光の利用効率が高いため、消費電力が小さく、液晶表示パネル1画素でカラー画像の1画素を表示でき、高い分解能が得られ、冷陰極放電管を使用していないため、画面輝度の温度依存性がなく、比較的薄い平面型表示装置を実現することができる。

40 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図により詳細に説明する。

【0023】（実施形態例1）図1は、本発明の実施形態例1に係る表示装置を示す構造図、図2は、本発明の実施形態1に係る表示装置の駆動回路と表示画面の一例を示す図である。

50 【0024】図1において、裏面基板1と透明の前面基

板2とでバックライトパネル3を構成し、バックライトパネル3の真空外囲器となる裏面基板1の真空空間側には、電子源4を形成し、前面基板2上の真空空間側には、R、G、Bの蛍光体画素5を形成している。また液晶基板6とガラス基板7とにより、液晶表示パネル8を構成している。液晶基板6上には、液晶画素9を形成している。液晶表示パネル8の前後には、偏光方向が互いに約90度ずれた偏光パネル10、11を配置し、偏光パネル10とバックライトパネル3との間には、光拡散パネル12を配置している。

【0025】図2において、21はバックライトパネル3のバックライト画面、22は液晶表示パネル8の液晶画面である。入力画像情報信号は信号処理回路23にを入力し、液晶表示パネル8の水平信号ラインを駆動するフレーム順次式の信号として出力し、この信号が水平駆動回路24に入力し、液晶表示パネル8を駆動する。また、信号処理回路23では、入力画像情報信号を元にフレーム順次式の垂直駆動信号を出力し、垂直駆動回路25を介して、バックライトパネル3および液晶表示パネル8の垂直信号線を駆動し、水平方向の列を順次オンにする。

【0026】液晶表示パネル8の液晶画面22は、RからGの画面を切り替えている状態を示しており、画面中央部の画面切り替え位置26より上がR、下がGの画面である。同様にバックライト画面21も液晶画面22と同期して発光色が切り替えられる。すなわち、画面中央部には、発光しない領域であるガードバンド27があり、このガードバンド27よりも上がRで発光し、下がGで発光している。ガードバンド27は、液晶画面22の画面切り替え位置26の上下に複数の走査線に相当する幅を持っている。このガードバンド27の幅は、液晶画面22とバックライト画面21との機械的精度と、蛍光体画素5から液晶画素までの光の拡散量を吸収するためのものであって、画面の色純度の低下を防止する。さらに、バックライトパネル3の画素を液晶表示パネル8よりも荒く、すなわち大きくしたときのずれを吸収する機能も兼ねている。

【0027】バックライトパネル3は、電界放射ディスプレイ(FED)(R. Meyer, Recent Development on "Microtips"

Display at LETI, IVMC'91 Technical Digest, pp. 6-9, 1991)と同様の構造をしているが、個々の画素の輝度を変調せず、R、G、Bごとに一定の輝度で発光する。バックライトパネル3の電子源としては、図3に示すような薄膜タイプの横型電界放射エミッタアレイでも良いし、公知のSpindtタイプの縦型電界放射エミッタアレイ(C. A. Spindt, A Thin-Film Field-Emission Cathode, Journal of Applied Physic

s, vol. 39, No. 7, pp. 3504-5, 1968)でも良い。さらに、ダイヤモンド薄膜を用いた電子源や、MIS(金属-絶縁体-半導体)、MIM(金属-絶縁体-金属)電子源なども使用できる。

【0028】光拡散パネル12によってバックライトパネル3の画素サイズを液晶表示パネル8の画素サイズよりも大きくすることができ、その結果、バックライトパネル3の構造を簡易化することが可能となる。さらに、バックライトパネル3のわずかな欠陥や輝度不均一は、光拡散パネル12で吸収されるため、バックライトパネル3に対する要求条件が緩和される。このため、光拡散パネル12によって装置の製造コストを下げることが可能になる。しかし、光拡散パネル12がなくとも、この表示装置の基本動作を実現することができる。液晶表示パネル8は、従来のモノクロ液晶表示パネルとほぼ同一の構造である。

【0029】バックライトパネル3は、発光色が3原色で切り替わる面光源として機能し、バックライトパネル3と液晶表示パネル8の間には、光拡散パネル12が置かれているため、蛍光体画素5と液晶画素9とは、一対一で対応させる必要はなく、バックライトパネル3の密度を液晶表示パネル8の密度よりも粗くして構造を簡単にすることができる。しかし、その差が大きすぎると、光拡散パネル12の拡散距離を大きくし、ガードバンド27の幅を広くする必要が生じ、輝度の不均一性が生じる恐れがある。これらを考慮すると、たとえば蛍光体画素5の数が1に対して、液晶画素9の数は1.5から1.0、望ましくは3から5程度の比率で形成される。

【0030】なお、垂直駆動回路25は液晶表示パネル8と電界放射電子源パネルと原理の異なったパネルとの両方を駆動し、両者はスイッチング電圧ならびに水平走査線数が異なるが、多くの部分で共通する回路構成とすることができる。

【0031】(実施形態2)図3は、本発明の実施形態2に係る表示装置のバックライトパネルを示す原理的構造図である。図3において、バックライトパネル3の裏面基板1上には、水平走査の方向が長手方向である電子源4-R1、4-G1、4-B1、4-R2・・・がストライプ状に形成され、バックライトパネル3の前面基板2上には、同様に水平走査の方向が長手方向である3原色の蛍光体5-R1、5-G1、5-B1、5-R2・・・がストライプ状に形成されている。ここで、R1、G1、B1、R2・・・は、それぞれ3原色の赤、緑、青、赤の電子源あるいは蛍光体であることを示す。

【0032】ストライプ状の電子源4-R1、4-G1、4-B1、4-R2・・・上には、微細な電界放射電子源が多数形成されており、垂直駆動回路25により選択された電子源4-R1、4-G1、4-B1、4-R2・・・からはストライプ状の電子ビームが放出

7

され、その電子ビームが加速されて、ストライプ状の蛍光体画素5-R1、5-G1、5-B1、5-R2・・・を衝撃する。ガードバンド27の前後で選択する3原色に相当する電子源を切り替えることによって、発光色の切り替えが行われる。

【0033】この場合にも、ストライプの幅は、液晶表示パネル8の画素のサイズと同等か、あるいは大きくても良い。

【0034】3原色の蛍光体の発光効率並びに所要輝度に合わせて、微細な電子源構造の密度を変えることによって、ほぼ同じ電子源駆動電圧で各蛍光体に必要な電流を取り出せるようにすることができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、高価なカラーフィルターが不要であるため、構造が簡単で、かつ高い組立精度が不要であり、構成する部品に特に高い歩留まりを必要とせず、低コストの表面表示装置を実現することができる。

【0036】また、光の利用効率が高いため、消費電力が小さく、冷陰極放電管を使用していないため、画面輝度の温度依存性がなく、比較的薄い平面型表示装置を実現することができる。

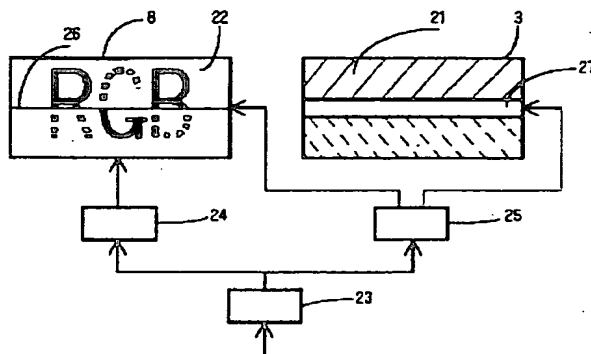
【0037】さらに、従来のカラー液晶表示装置では、カラー画像の1画素を表示するのに、液晶表示パネルではR、G、Bの3種の画素を必要とするのに対して、本発明では、液晶表示パネルの1画素でカラー画像の1画素を表示できるため、液晶表示パネルの密度が同じであるならば、従来のカラー液晶表示装置と比較して3倍の分解能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係る表示装置を示す構造図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る表示装置の駆動回路

【図2】



21バックライト画面 22液晶画面  
23信号処理回路 24水平駆動回路  
25垂直駆動回路 26画面切り替え位置  
27ガードバンド

8

と表示画面との関係を示す図である。

【図3】本発明の実施形態2に係る表示装置のバックライトパネルを示す原理的構造図である。

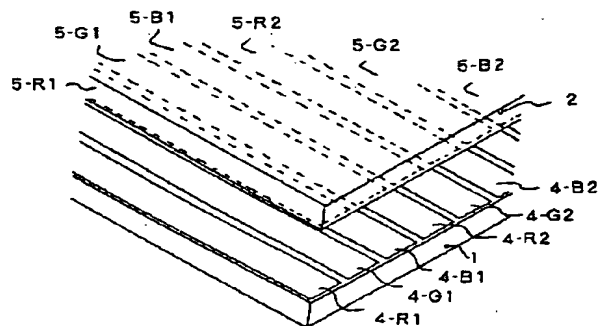
【図4】IVMC' 95 Technical Digest, pp. 418-422, 1995. に開示された従来技術の電界放射平面ディスプレイ装置を示す構造図である。

【図5】IDW' 96, pp. 527-528, 1996. に開示された従来技術の電界放射平面ディスプレイ装置を示す構造図である。

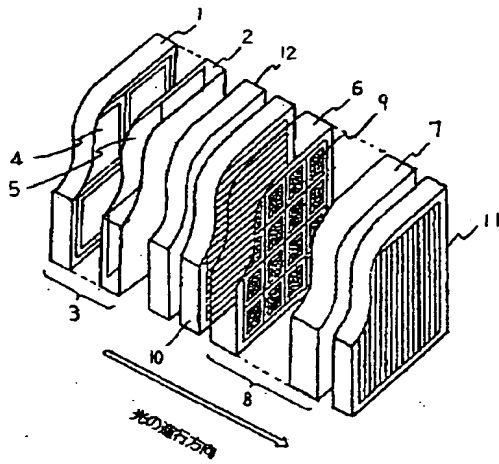
【符号の説明】

- 1 裏面基板
- 2 前面基板
- 3 バックライトパネル
- 4, 4-R1、4-G1、4-B1、4-R2・・・  
電子源
- 5, 5-R1、5-G1、5-B1、5-R2・・・  
蛍光体画素
- 6 液晶基板
- 7 ガラス基板
- 8 液晶表示パネル
- 9 液晶画素
- 10 偏光パネル
- 11 偏光パネル
- 12 光拡散パネル
- 21 バックライト画面
- 22 液晶画面
- 23 信号処理回路
- 24 水平駆動回路
- 25 垂直駆動回路
- 26 画面切り替え位置
- 27 ガードバンド

【図3】

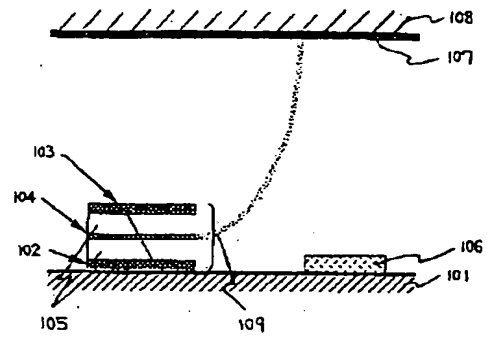


【図1】



- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1 裏面基板      | 2 前面基板    |
| 3 バックライトパネル | 4 電子線     |
| 5 蛍光体面      | 6 液晶基板    |
| 7 ガラス基板     | 8 液晶表示パネル |
| 9 液晶面       | 10 偏光パネル  |
| 11 偏光パネル    | 12 光遮蔽パネル |

【図4】



【図5】

